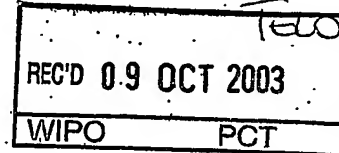


*Ministero delle Attività Produttive*  
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*  
*Ufficio G2*



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N.TO2002 A 000762 ✓



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, li ..... 7 AGO. 2003

IL DIRIGENTE  
ING. DI CARLO

*[Handwritten signature]*

Best Available Copy

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

marca  
da  
bollo

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

TELECOM ITALIA LAB S.P.A.

N.6.

SP

## 1) Denominazione

Residenza

TORINO TO

codice

00527770019

## 2) Denominazione

Residenza

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome

BOSOTTI LUCIANO

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza

BUZZI, NOTARO &amp; ANTONIELLI d'OUX SRL

via

VIA MARIA VITTORIA

n.

18

città

TORINO

cap

10123

(prov)

TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n.

città

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/el/sci)

gruppo/sottogruppo

"PROCEDIMENTO E SISTEMA PER REALIZZARE STIME DI CONNETTIVITÀ SU RETI TELEMATICHE E RELATIVO PRODOTTO INFORMATICO"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

## 1)

CORRADO, Alessandro

## 3)

ROSSI, Gianni c/o TICAB

## 2)

LAROSA, Giuseppe

## 4)

VERCELLONE, Vinicio c/o TICAB

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

## 1)

## 2)

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)

2

PROV

n. pag

137

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2)

2

PROV

n. tav.

18

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3)

1

RIS

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4)

1

RIS

designazione inventore

Doc. 5)

1

RIS

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6)

1

RIS

autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7)

1

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire

€ DUECENTONOVANTUNO/80 (€ 291,80)

obbligatorio

COMPILATO IL 29/08/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (I)

Ing. Luciano BOSOTTI

CONTINUA SÌ/NO

NO

N. brev. ALBO 260

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SÌ/NO

SÌ

In proprio e per gli altri

CAMERA DI COMMERCIO I.A.A. DI

TORINO

codice

03

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

2002 A 000762

L'anno millesimo

DUEMILADUE

il giorno

29

del mese di

SETTEMBRE

Il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Bosotti

L'UFFICIALE ROGANTE

Mirella CAVALLARI

Mirella CAVALLARI  
CATEGORIA C

NUMERO DOMANDA

NUMERO BREVETTO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Residenza

Telecom Italia Lab S.p.A.

Torino

DATA DI DEPOSITO

02/09/2002

DATA DI RILASCIO

/ /

D. TITOLO

~~"Procedimento e sistema per realizzare stime di connettività su reti telematiche e relativo prodotto informatico"~~

Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

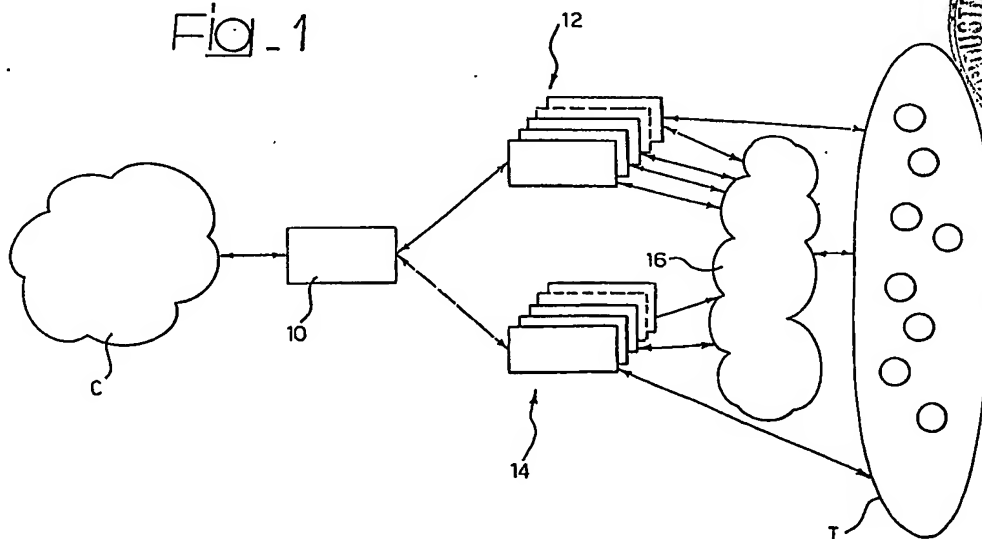
L. RIASSUNTO

Si realizzano, a beneficio di un provider (ISP) di riferimento (10) avente un insieme di utenti (C), stime di connettività su una rete telematica in relazione ad uno o più provider (ISP) di interesse (12, 14). Selezionata una pluralità (T) di sistemi autonomi (AS) suscettibili di costituire una sorgente e/o una destinazione di traffico per gli utenti (C) del provider di riferimento (10), si provvedono tabelle di tipo BGP (BGP1, ..., BGPm) contenenti informazioni sui cammini disponibili sulla rete per l'instradamento del traffico rispetto ai suddetti sistemi autonomi (AS). Dalle tabelle si estraggono i cammini di tipo BGP inerenti al o ai provider di interesse (12, 14), ricercando i cammini che contengono il rispettivo numero di sistema autonomo (AS number) per il o i provider di interesse (12, 14). Per ciascun sistema autonomo (AS) si estraggono i sottopercorsi orientati fra detto ciascun sistema autonomo (AS) ed il o i provider di interesse (12, 14), identificando per ciascun sottopercorso il relativo numero di salti (hop). Per ciascun sistema autonomo (AS) si identifica almeno uno fra il volume di traffico in avanti (FI) e/o a ritroso (DI) rispetto agli utenti (C) del provider di riferimento (10), determinando (112), per ciascuno di detti sottopercorsi, rispettivi contributi di connettività in funzione del relativo numero di salti e del un volume di traffico (FI, DI) identificato. Per ciascun sistema autonomo (AS) si determinano quindi valori di connettività complessiva ottenuti accumulando i contributi di connettività determinati per i sottopercorsi orientati estratti per detto ciascun sistema autonomo (AS). I valori complessivi di connettività così determinati sono a loro volta accumulati in modo da ottenere valori di connettività totale relativi al o ai un provider (ISP) di interesse (12, 14).

(Figura 1)

M. DISEGNO

Fig. 1



C.C.I.A.A.  
Torino

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento e sistema per realizzare stime di connettività su reti telematiche e relativo prodotto informatico"

di: Telecom Italia Lab S.p.A., nazionalità italiana,  
Via G. Reiss Romoli, 274 - Torino

Inventori designati: Alessandro CORRADO, Giuseppe  
LAROSA, Gianni ROSSI e Vinicio VERCELLONE

Depositata il: 2 settembre 2002

10 2002 A000762

\* \* \*

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alle tecniche per effettuare stime di connettività su reti telematiche quali la rete Internet.

La soluzione secondo l'invenzione è stata sviluppata con particolare attenzione al problema di effettuare stime di connettività suscettibili di essere utilizzate, ad esempio, per stabilire rapporti di "peering" con determinati fornitori di servizi su Internet (Internet Service Provider o ISP). Per valutare l'opportunità di stringere rapporti di collaborazione con un determinato provider è importante disporre di strumenti tecnici in grado di fornire, per un determinato provider o ISP candidato, un'indicazione oggettiva della connettività del candidato stesso, intesa come

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

capacità di tale provider di soddisfare determinate esigenze tanto per quanto riguarda i contenuti accessibili, tanto in relazione alle modalità con cui tali contenuti informativi sono resi disponibili tramite la rete.

L'instradamento fra domini diversi su internet è coordinato tramite il protocollo noto come Border Gateway Protocol (BGP). Per una generale discussione delle caratteristiche e delle modalità d'impiego del protocollo BGP si può far utilmente riferimento al documento "A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)" di Y. Rekhter e T. Li, RFC 1771, T. J. Watson Research Center, Cisco, Marzo 1995.

Il protocollo BGP consente a ciascun sistema autonomo (AS) di adottare la propria politica nella scelta dei cammini e nella propagazione dell'informazione d'accessibilità agli altri utilizzatori della rete. Queste politiche d'instradamento possono però essere condizionate dagli accordi commerciali di natura contrattuale stabiliti fra domini amministrativi diversi. Ad esempio, un sistema autonomo può stabilire la politica di non fornire servizi di transito fra i suoi provider.

Una valutazione della connettività di un provider, riferita unicamente alla capacità

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

"tecnica" di un tale provider di trasmettere l'informazione sulla rete, è suscettibile di essere ottenuta ricorrendo a varie soluzioni note nella tecnica. Una tale valutazione non è però in grado di caratterizzare in modo completo e del tutto corretto le proprietà di una rete quale Internet.

Sono state già messe a punto soluzioni che consentono in qualche modo di inferire l'esistenza di specifici rapporti cliente/fornitore sulla rete.

Una soluzione di questo genere è descritta, ad esempio, in "On inferring autonomous system relationships in the Internet" di Lixin Gao, GLOBECOM 2000 - IEEE Global Telecommunications Conference, no. 1, Novembre 2000, pp. 387-396.

Le soluzioni secondo la tecnica considerate in precedenza presentano in ogni caso l'inconveniente legato al fatto di dare una visione complessivamente parziale delle caratteristiche di connettività della rete, soprattutto per quanto riguarda il peso preponderante dato alle caratteristiche fisiche di trasporto della rete stessa.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione perfezionata in modo tale da superare le limitazioni intrinseche delle soluzioni secondo la tecnica nota descritta in precedenza.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

Secondo la presente invenzione, tale scopo è raggiunto grazie ad un procedimento avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

L'invenzione riguarda anche il corrispondente sistema nonché il corrispondente prodotto informatico, direttamente caricabile nella memoria interna di un elaboratore numerico e comprendente porzioni di codice software suscettibili di attuare il procedimento secondo l'invenzione quando il prodotto è eseguito su un elaboratore.

L'invenzione sarà ora descritta, a puro titolo d'esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

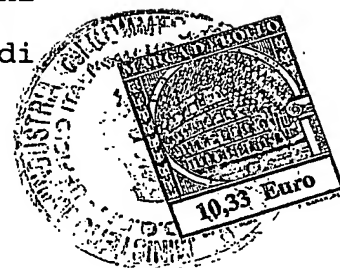
- la Figura 1 illustra in termini generali il contesto di possibile applicazione dell'invenzione,

- la Figura 2 è uno schema a blocchi funzionale che illustra l'architettura generale di un sistema secondo l'invenzione,

- le Figure 3 a 6 comprendono tratti successivi di uno stesso diagramma di flusso illustrativo del modo di operare di un sistema secondo l'invenzione, e

- le Figure 7 e 8 esemplificano due elenchi ordinati di valori di connettività suscettibili di essere generati secondo l'invenzione.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



Nello schema della figura 1, è indicato con 10 un primo provider (ISP) che nel seguito sarà identificato come provider o ISP "di riferimento". Al provider di riferimento 10 fa capo un insieme di rispettivi utenti, indicato con C. Tali utenti sono interessati a raggiungere o ad essere raggiunti da un insieme di sistemi autonomi AS appartenenti alla rete Internet ed indicati come AS bersaglio o target. Per consentire il traffico da e verso i sistemi AS dell'insieme T, suscettibili di fungere da sorgente e/o da destinazione di traffico per gli utenti C, il provider 10 coopera con un insieme di ulteriori provider (ISP "fornitori"), collettivamente indicati con 12, con i quali è stato stabilito un rapporto cosiddetto di "peering".

Il sistema qui descritto è destinato a realizzare stime di connettività utilizzabili per valutare l'opportunità di stabilire rapporti di peering con uno o più ulteriori provider, indicati collettivamente con 14 e definiti in generale ISP "candidati". Ciascun ISP candidato è quindi almeno potenzialmente destinato ad aggiungersi agli ISP fornitori 12 o a sostituirsi ad uno di essi.

Di solito, veduta la generale complessità della rete Internet, gli AS target dell'insieme T non sono direttamente raggiungibili attraverso i provider 12

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



o 14. Il traffico è allora instradato tramite ancora ulteriori provider, indicati collettivamente con 16, che non assumono uno specifico rilievo nel contesto della presente descrizione.

Il sistema secondo l'invenzione opera basandosi su basi dati costituite essenzialmente da cosiddette tabelle BGP e/o da tabelle analoghe, indicate genericamente con BG1, ..., BG<sub>Pm</sub> nella figura 2. Tali tabelle possono essere fornite da opportuni route-server pubblici, essere desunte dai soggetti nei confronti dei quali deve essere esplicata in via principale la funzione di stima della connettività (ossia gli ISP candidati 14), in altre parole ancora essere desunte dagli ISP fornitori 12.

E' peraltro evidente per i tecnici del settore che la soluzione secondo l'invenzione si presta ad essere attuata sia utilizzando tabelle BGP definite in senso stretto, sia utilizzando tabelle strutturalmente analoghe o funzionalmente equivalenti alle tabelle BGP in questione: per questo motivo, nelle rivendicazioni che seguono si farà in generale riferimento a tabelle "di tipo BGP", per ricomprendere nell'ambito dell'invenzione anche tali tabelle affini o equivalenti, le stesse considerazioni applicandosi anche la funzione di

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

estrazione dei cammini BGP di cui si dirà nel seguito.

Le tabelle BGP costituiscono essenzialmente una base dati in cui sono distinguibili (a livello logico) tre parti:

- una prima parte, correntemente denominata Adj-RIBs-In, contiene informazioni raccolte dai messaggi di aggiornamento in ingresso; il contenuto di questa parte rappresenta i cammini di instradamento disponibili come ingresso per il processo di decisione del processo BGP;

- una seconda parte, denominata Loc-RIB, contiene l'informazione di instradamento locale selezionata applicando le politiche locali all'informazione di instradamento contenuta nella parte di base dati denominata Adj-RIBs-In; e

- una terza parte, denominata Adj-RIBs-Out, in cui è memorizzata l'informazione selezionata in vista della funzione di advertisement nei confronti dei soggetti considerati come "peer" con i quali si comunica mediante il protocollo BGP.

L'informazione di instradamento immagazzinata in tale base dati è organizzata in un insieme di elementi informativi fra i quali figurano:

- la rete IP di destinazione, e

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

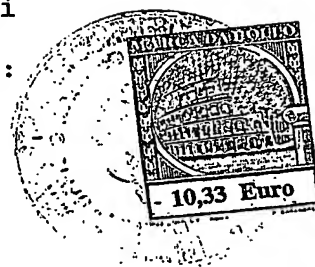
- la stringa (denominata AS-path) che descrive i sistemi autonomi destinati ad essere attraversati per raggiungere tale rete IP.

Tale informazione è destinata ad essere convogliata nei messaggi di aggiornamento inviati verso l'esterno nella funzione di advertisement verso i soggetti che hanno carattere di "peer".

Nel contesto qui considerato, per "peer" s'intende in generale un altro soggetto autonomo (AS) operante su Internet e con il quale sussiste un rapporto di collaborazione finalizzato allo scambio di traffico e realizzato mediante l'interconnessione di almeno due router, uno per ogni ISP, e la configurazione di sessioni di peering BGP.

Il sistema S qui descritto è destinato a operare su dati di traffico raccolti, in modo noto, operando ad esempio con sonde passive ovvero con il prodotto software noto con il nome commerciale di Cisco IOS NetFlow™ reso disponibile dalla società Cisco Systems Inc. (Stati Uniti). Il prodotto in questione permette, tramite le sue varie applicazioni, di raccogliere dati vari inerenti al funzionamento di una rete telematica quale Internet rendendo possibile, ad esempio, una rilevazione dei flussi di traffico ed un'aggregazione delle informazioni raccolte in base a vari criteri di classificazione:

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



è così possibile, ad esempio, conteggiare i volumi di traffico diretti o provenienti ad/da una particolare destinazione/sorgente.

Il ricorso a questo prodotto, ed in particolare alla funzione "NetFlow Switching" operante sui nodi della rete, corrisponde di solito alla soluzione più economica, pur essendo necessario verificare che i router di bordo dell'ISP di riferimento 10 della figura 1 possano sopportare l'uso di risorse supplementari necessarie per raccogliere ed esportare i dati di traffico.

Sia le tabelle BGP, sia i dati di traffico comunque raccolti sono preferibilmente pre-elaborati (ad esempio operando in modo noto con cosiddetti script ausiliari) in modo che, ad esempio, le tabelle BGP siano ripulite dai commenti ed i file relativi ai dati di traffico risultino disponibili per essere elaborati per effettuare ulteriori aggregazioni, ad esempio in funzione del sistema autonomo (AS) fungente da sorgente o da destinazione.

Nella figura 2 i blocchi CL1, ..., CLm identificano corrispondenti funzioni di "pulitura" (rimozione dei commenti, ecc.) destinate ad operare sulle tabelle BGP1, ..., BGPm, mentre i riferimenti BGP1', ..., BGPm' rappresentano le tabelle BGP

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUXX  
s.r.l.

risultanti dall'azione di pulitura svolta dalle funzioni CL1, ..., Clm. Le tabelle BGP così ripulite possono essere viste come confluenti in una corrispondente lista o elenco indicato con L1.

Il riferimento TD indica invece in generale i dati di traffico raccolti tramite una funzione indicata complessivamente con CF (si può trattare, ad esempio, della funzione NetFlow™ cui si è già fatto cenno in precedenza), mentre SM indica una funzione di pre-elaborazione destinata a consentire ulteriori elaborazioni sui dati di traffico.

La funzione SM può essere costituita da un semplice programma, scritto ad esempio in linguaggio Visual C++6.0, sotto forma di un'applicazione console suscettibile di aggregare i file relativi ai dati di traffico aggregandoli, ad esempio, per AS sorgente o destinazione.

L'applicazione della funzione SM riconduce alla formazione di due file di dati di traffico FI e DI, che si riferiscono rispettivamente al traffico "in avanti" (forward) ed "a ritroso" (backward). Il significato di tali espressioni sarà meglio chiarito nel seguito. I file FI e DI possono essere visti come costituenti una lista o elenco dei dati di traffico indicato con L2.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

Gli elenchi L1 e L2 sono tipicamente configurati come file a loro volta suscettibili di confluire in un file di configurazione FC in cui i nomi corrispondenti alle liste o tabelle L1 e L2 sono scritti nel file FC nelle righe opportune specificando il cammino dati (data path) in modo che l'esecuzione non si sovrapponga alle precedenti.

Il riferimento ASB indica un file corrispondente alla lista dei soggetti ISP "di interesse", ossia dei soggetti nei confronti dei quali si vuole realizzare una stima di connettività. Questa denominazione si applica in via primaria agli ISP le cui caratteristiche di connettività sono destinate ad essere stimate così da poter valutare - sulla base di dati oggettivi, forniti da uno strumento tecnico quale il sistema secondo l'invenzione - l'opportunità di stabilire/confermare/modificare rapporti di peering.

La soluzione secondo l'invenzione si presta ad essere utilizzata in almeno due contesti essenziali, ossia:

- la valutazione dell'opportunità di stabilire i rapporti di peering con uno o più ISP candidati 14 e/o confermare i rapporti con uno o più ISP fornitori 12, con la possibilità di stabilire una graduatoria di priorità/convenienza nello stabilirsi

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUXX  
s.r.l.

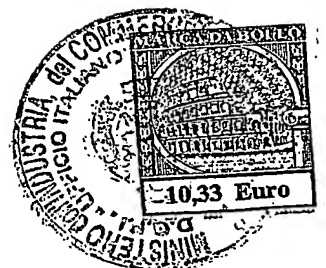
dei relativi rapporti: si tratta dunque di un'applicazione che, nei suoi esiti finali, si configura essenzialmente come applicazione fuori linea e non in tempo reale; e

- la possibilità, avendo individuato un insieme di "peer" e stabilite le relazioni con essi, di effettuare interventi di riequilibrio di flussi informativi, per consentire un impiego efficiente dei collegamenti di "peering" ed un invio ottimizzato del traffico per gli utenti: naturalmente, in questo caso, la tecnica secondo l'invenzione è suscettibile di essere utilizzata in linea.

Gli interventi di riequilibrio di cui si è detto da ultimo sono di solito attuati ad istanti di tempo abbastanza distanziati nel tempo essendo previsto, ad esempio, lo svolgimento di stime di connettività ad intervalli di diverse ore l'una dall'altra.

La soluzione secondo l'invenzione si presta ad essere impiegata tanto per l'esecuzione ad un primo livello o ordine, in cui ogni ISP elencato nel file ASB è valutato da solo, quanto per lo svolgimento, ad un secondo livello, di esecuzioni mirate di tipo evolutivo. In questo secondo caso si considerano in generale tutti gli ISP di interesse iscritti nel file ASB procedendo, in funzione dello script

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUX  
s.r.l.



eseguito al primo ordine, all'esecuzione di due ulteriori script. Il primo di questi crea il file delle combinazioni di ISP con sottosequenza specificata, mentre il secondo calcola le connettività delle varie ennuple di ISP.

I risultati delle operazioni di rielaborazione descritte in precedenza sono raccolti in corrispondenti file FIX, BIX, FIY e BIY, che contengono rispettivamente le stime di connettività forward FIX e backward BIX dello X-esimo ISP preso in considerazione verso/da ciascuno dei soggetti fornitori di contenuti(AS) verso i quali e dai quali si sono registrati volumi di traffico non nulli. In ogni file si ha una riga per ogni coppia ISP considerato /AS obiettivo contenente gli identificativi di AS dello X-esimo ISP in questione e dell'AS obiettivo e il valore di connettività stimato con i metodi descritti in seguito. FIY e BIY sono gli analoghi file relativi all'ISP Y-esimo della pluralità (ASB). Questi file sono riportati, poiché possono essere impiegati come criteri per la ripartizione del traffico nella seconda applicazione sopra individuata.

Il riferimento CE indica nella figura 2 l'insieme di informazioni (costituente di fatto il dato di uscita del sistema secondo l'invenzione),

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUXX  
s.r.l.



contenente le stime di connettività totale per ogni ennupla di ISP candidati.

Ad esempio (e così come meglio si vedrà nel seguito) tali dati possono riguardare, ad esempio:

- la somma algebrica, per ogni sistema autonomo AS fungente da obiettivo (target), della connettività di ciascuno degli ISP compresi nell'ennupla considerata da/verso il medesimo AS obiettivo o target;

- l'applicazione di un criterio quale l'assegnazione come connettività dell'intera ennupla verso/da un certo AS target del massimo delle connettività verso/da lo stesso obiettivo di ciascuno degli ISP componenti l'ennupla, o

- una funzione di taglio con opportune modifiche contenute al codice dello script.

La funzione di taglio in questione opera in modo tale per cui se la somma algebrica delle connettività di ciascuno degli ISP componenti la ennupla verso/da un determinato AS obiettivo, divisa per il volume di traffico verso/da il medesimo AS obiettivo, supera un determinato valore, il valore di connettività dell'ennupla è posto pari a tale soglia moltiplicata per il volume di traffico verso/da l'AS obiettivo. La determinazione di valori

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUXX  
s.r.l.

di soglia utili può scaturire da opportune esecuzioni del metodo stesso.

Prescindendo dal generale flusso di raccolta e di elaborazione dell'informazione rappresentato nella figura 2, le singole funzioni ed operazioni rappresentate da ciascuno dei blocchi che appaiono in tale figura sono attuate secondo criteri di per sé noti, il che rende superflua un'ulteriore descrizione in questa sede.

Per quanto riguarda la (pre)elaborazione dei dati di traffico TD da parte della funzione SM è possibile aggregare i dati per un certo periodo, ad esempio tre giorni, creando dapprima gli aggregati di ciascun giorno per poi fare un'ulteriore esecuzione che elabora i dati aggregati di ciascuna giornata.

Tutto questo tenendo presente anche il fatto che nel caso di interfacce rivolte alla cosiddetta BIG Internet (ossia le interfacce rivolte verso gli attuali ISP fornitori, indicati con 12, cioè verso l'esterno) si è interessati ai sistemi AS di origine, mentre nel caso di interfacce rivolte verso l'interno (cioè verso gli utenti C del l'ISP di riferimento 10) si è interessati ai sistemi AS di destinazione del traffico. Questo in quanto uno strumento di raccolta, quale la funzione NetFlow<sup>TM</sup>

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

rappresentata dal blocco CF, classifica, nella sua versione al momento più diffusa, solo il traffico ricevuto sulle interfacce.

Nel caso di impiego di NetFlow<sup>TM</sup> per la raccolta dei dati di traffico in contemporanea si possono utilizzare due o più filoni (thread) diversi eseguiti in parallelo, ciascuno dei quali caratterizzato da filtri tali da individuare su ciascun router di bordo in un caso le interfacce dirette verso la BIG Internet (esterne), e nell'altro caso le interfacce dirette verso l'interno. E' infatti preferibile che le statistiche del traffico ricevuto siano separate per verso (da Internet, verso Internet) già a livello di raccolta di base con Netflow Collector (in quanto l'aggregazione impiegata non riporta dati disaggregati per ciascun'interfaccia).

Inoltre, i router di bordo dell'ISP di riferimento 10 debbono preferibilmente essere configurati per effettuare, per ciascun flusso IP, l'associazione con i sistemi AS di origine e di destinazione e non quelli visti come "peer-as" (ossia quelli immediatamente precedente e ed immediatamente successivo nella catena di trasmissione dell'informazione).

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.



Naturalmente, è anche possibile prevedere un'opzione in cui il router associa al flusso il numero di sistema AS da cui arrivano i pacchetti come origine ed il numero di sistema AS a cui si consegna il traffico come destinazione.

Per quanto riguarda invece le funzioni CL1, ..., CLm che operano la ripulitura delle tabelle BGP, si preferisce che le stesse eliminino tutti i commenti iniziali e finali ed eventualmente presenti fra le righe valide così da recuperare anche righe valide spezzate su due o più righe, cioè non terminate correttamente. La relativa operazione dev'essere effettuata per ciascuna delle tabelle che devono essere elaborate.

In proposito va osservato che non tutti i router server pubblici forniscono un file già pronto in formato compresso. Per scaricare la tabella BGP di un router server (previa autorizzazione di chi lo gestisce) occorre di solito utilizzare un opportuno script - di tipo noto - che collegandosi in telnet al router server sia in grado di chiedere la tabella a blocchi di n righe in modo da non sovraccaricare la CPU del router server, ovviando con un opportuno carattere di controllo ogni n righe a problemi di time out sulla sessione telnet con il router server

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

stesso dovuti al tempo di trasferimento della tabella.

Il rapporto fra il numero di cammini BGP ed il numero delle reti IP dà una stima delle varietà delle fonti disponibili. Per scaricare le tabelle complete è però necessario uno script ad alto livello, capace di interagire al posto dell'operatore umano con il route-server, poiché le tabelle in questione possono essere costituite da alcuni milioni di righe.

Di preferenza, per facilitare l'utilizzazione del sistema secondo l'invenzione, sono previsti script ausiliari per preparare le tabelle BGP, visualizzandone l'inizio o la parte finale, poiché si tratta di file molto grandi.

Come già più volte detto in precedenza, il sistema qui illustrato l'invenzione si presta ad essere impiegato per valutare la connettività a beneficio di un ISP di riferimento in relazione ad uno o più ISP quali ad esempio gli ISP candidati 14 per stabilire eventuali accordi di connettività. Il sistema secondo qui illustrato permette di tenere conto a tale scopo del traffico reale presente sull'ISP di riferimento 10, per cui il punto di partenza è costituito appunto da una raccolta di statistiche di traffico effettuate sulla rete di

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

tale ISP di riferimento, per lo meno sulle interfacce interne ed esterne dei router di bordo dello stesso cliente. La soluzione qui descritta permette di stabilire una classifica di ISP più convenientemente utilizzabili per inviare traffico verso i sistemi AS target Internet e ricevere traffico dagli stessi, tale stima tenendo debitamente in conto il traffico reale sperimentato.

Passando ora ad esaminare il diagramma di flusso delle figure 3 a 6, il riferimento 100 indica un normale passo di partenza dopo il quale, in un passo complessivamente indicato con 102, il sistema S procede all'estrazione delle informazioni contenute nelle tabelle BGP indicate con i riferimenti BGP1' a BGPm'.

Lo svolgimento di tale passo implica la lettura di corrispondenti file di configurazione e di una lista di ISP di interesse.

Tale lista, memorizzata su ASB, può comprendere tanto ISP candidati 14, quanto, eventualmente, ISP che già figurano fra gli ISP fornitori 12.

Si leggono pertanto il numero di ISP da considerare, nonché i coefficienti delle funzioni peso da utilizzare successivamente, definendo inoltre un numero o ennupla di relazioni di peering che l'ISP di riferimento 10 intende stabilire.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.

E' anche necessario procedere alla lettura dei file di traffico raccolti grazie alla funzione FC. Tali file sono letti partendo da un'aggregazione per sistema autonomo AS e con la successiva elaborazione SM che li aggrega per AS sorgente o AS destinazione procedendo quindi al caricamento in schiere o array associativi, rappresentati appunto con FD e FI in figura 2, utilizzando come chiave il numero di AS e come valore il numero di byte di traffico.

Si apprezzerà che tale formalismo, cui si ricorrerà anche nel seguito della presente descrizione, fa riferimento alla possibile utilizzazione, ai fini dell'attuazione dell'invenzione, del linguaggio di programmazione denominato PERL. Questa scelta, al momento considerata preferenziale, non è naturalmente né imperativa, né vincolante ai fini dell'attuazione dell'invenzione.

Si procede quindi al calcolo delle combinazioni di ennuple ed alla scrittura di un corrispondente file. A questo fine, si parte dall'elenco dei numeri di AS contenuto in ASB e di questi si considera un primo insieme o gruppo di ISP di interesse.

Su questo gruppo di ISP di interesse si calcolano tutte le possibili ennuple, scrivendo

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUX  
s.r.l.



quindi nel file risultante una combinazione per riga.

In un successivo passo, indicato collettivamente con 104, si procede quindi all'estrazione vera e propria delle informazioni dalle tabelle BGP, nonché all'estrazione dei cammini BGP che riguardano gli ISP di interesse.

Per svolgere la prima funzione, su ogni tabella ripulita dai commenti si ricercano righe tali da soddisfare determinati requisiti descritti con pattern predefiniti, ad esempio la presenza di una sequenza di caratteri di tipo indirizzo IP, nella forma A.B.C.D. (dove A, B, C e D sono numeri decimali) all'inizio della riga dopo tre caratteri. Da ogni riga che soddisfa il requisito si estrae il cammino di AS e lo si pone in una riga del file di uscita. Il cammino viene di preferenza individuato partendo dal fondo della riga dal carattere che termina il cammino AS ("i", "e" o "?") fino al primo zero.

Si opera preferibilmente leggendo una riga alla volta e la riga di volta in volta letta è suddivisa in stringhe usando come separazione caratteri quali "spazio" e "tab". Il cammino estratto è scritto in una riga di un file provvisorio. Tale file è quindi aperto e per ogni ISP di interesse si cercano i

BUZZI, NOTARÒ &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.



cammini che contengono il numero di AS dell'ISP considerato.

A questo punto il cammino di AS è suddiviso in due parti. La prima parte, da ISP all'ultimo elemento della sequenza di AS (ASM), finisce nel file "in avanti" (forward o upstream), nel seguito indicato con FPX; la seconda, dal primo elemento della sequenza di AS (AS1) a ISP, va nel file "a ritroso" (backward o downstream), indicato con DPX. Si ha dunque una coppia di file FPX e DPX per ogni ISP di interesse.

Per "in avanti" s'intende ovviamente l'informazione relativa a come da un dato ISP si raggiunge il resto di Internet, mentre per "a ritroso" si indica tutto ciò che da internet arriva ad un determinato ISP.

I file FPX e DPX sono quindi sottoposti a compattazione impiegando array associativi che hanno come chiave il percorso di AS per evitare ripetizioni dei medesimi. Questo in quanto ogni sequenza compare una volta sola ed alla fine si riscrivono nei file gli array associativi scrivendo solo le chiavi.

Nei successivi passi indicati, da una parte, con 106, 108, 110 e 112 nonché, dall'altra parte, con 114, 116 e 118, si realizza il calcolo della

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

connettività con pesi di traffico definiti per i vari sottopercorsi ed il calcolo della connettività composita per ogni ennupla individuata.

Questo con riferimento distinto alla direzione o verso in avanti o "upstream" ed alla direzione o verso a ritroso o "downstream".

Per ogni ISP di interesse preso in esame si effettua un ciclo per cui per ogni sistema AS obiettivo si ricercano nel file FPX associato all'ISP stesso le righe che contengono tale sistema AS obiettivo in posizione finale o intermedia. Per ogni riga che soddisfa tale condizione, si estrae un sottopercorso orientato e lo si usa come chiave per un array associativo temporaneo con valore la funzione peso calcolato in base alla lunghezza di un numero di salti (hop) AS della sottostringa estratta.

Dopo aver trattato l'intero file, i percorsi e i sottopercorsi diversi contribuiscono alla connettività dal ISP considerato sino al sistema AS utilizzato come obiettivo. Il contributo è definito in modo preferito (si apprezzerà che questa scelta non è di per sé vincolante, dal momento che è possibile ricorrere a leggi di ponderazione diverse) come il prodotto della funzione peso valutata sulla base della lunghezza in salti o hop AS di ciascun

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'IOULX  
s.r.l.

sottopercorso moltiplicato per il volume di traffico in byte diretto appunto al sistema AS obiettivo.

Il valore di connettività totale dal ISP considerato sino al sistema AS considerato come obiettivo (insieme ai relativi valori identificativi appunto del provider ISP e del sistema AS di volta in volta considerati) sono scritti in una riga di un corrispondente file di uscita.

L'operazione è svolta tante volte quanti sono i sistemi AS compresi nell'insieme T della figura 1.

Un ciclo analogo è svolto per ogni sistema AS considerato come obiettivo per rilevare le connettività a ritroso sino al provider ISP di volta in volta considerato. Anche in questo caso si ricercano le righe che contengono in posizione iniziale o intermedia il sistema AS obiettivo nel file DPX associato allo ISP considerato. Si ricava così l'array associativo dei (sotto)percorsi dal sistema AS obiettivo fino al provider ISP considerato e si calcola il contributo di connettività di ciascuna sottostringa come il prodotto del volume di traffico originato dal sistema AS obiettivo per la funzione peso valutata con la lunghezza in salti (hop) AS del sottopercorso in questione. I relativi numeri identificativi di AS nonché il valore della connettività risultante sono

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI DOULX  
s.r.l.



scritti in una riga di un file corrispondente. Anche in questo caso l'operazione di elaborazione è svolta tante volte quanti sono i sistemi AS compresi nell'insieme T della figura 1. N volte.

Il file delle connettività totali è prodotto leggendo i singoli file e sommando per ogni sistema AS obiettivo le connettività in avanti (forward) ed all'indietro (backward).

In modo specifico, nel diagramma di flusso della figura 4, il passo 106 si riferisce all'operazione di calcolo della connettività con pesi di traffico e sottopercorsi, mentre il passo 108 indica la scelta del singolo provider ISP considerato scelto dal file ASB. Il passo indicato con 110 identifica la determinazione per ogni sistema AS target del traffico destinazione, mentre il passo 112 indica collettivamente le altre operazioni descritte in precedenza.

Il calcolo della connettività composita è avviato nel passo 114. A questo segue il passo 116 dove si legge un'ennupla dal rispettivo file determinato nel passo 102 calcolando quindi il valore di connettività dal primo provider ISP della ennupla verso ciascun sistema AS target individuato dal file di traffico. Utilizzando il sistema AS obiettivo come chiave di una schiera associativa

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUXX  
s.r.l.

temporanea si accumulano i dati di diversi cammini dal primo provider ISP considerato in precedenza verso il sistema AS considerato come obiettivo. Lo stesso procedimento è ripetuto per gli altri ISP componenti l'ennupla corrente.

Questo per la connettività in avanti; per la direzione a ritroso e per il file dei totali si ragiona in modo analogo.

In modo specifico, si costruisce l'array associativo per ogni provider ISP costituente la ennupla corrente. Ciò avviene nel passo 118, in cui si ottiene anche la connettività completa ponendo quindi in un file di uscita il valore di connettività raggiunto seguito dall'indicazione dell'ennupla per il quale è stato calcolato sulla medesima riga.

Per ogni AS obiettivo o target si calcola quindi (con la legge di ponderazione prescelta, quale la somma algebrica cui di è fatto riferimento in precedenza a titolo di esempio) il contributo di connettività dell'ennupla da e verso l'AS target in questione.

In un successivo passo indicato con 120 i file dei risultati ottenuti sono ordinati per valore di connettività decrescente ottenuti da ciascuna ennupla di ISP considerati. Ciò è fatto utilizzando

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

una schiera o array associativo che ha come chiave il valore di connettività, ordinando le chiavi o poi scrivendo in un file di uscita ordinato la riga intera del file di ingresso.

Le figure 7 e 8 illustrano due esempi di "classifiche" di connettività del tipo sopra indicato prodotte sotto forma di risultati disaggregati tanto per il verso a ritroso (backward) quanto per il verso in avanti (forward).

Si apprezzerà che tabelle di questo genere possono essere prodotte anche come risultato globale di tipo aggregato backward/forward.

Si apprezzerà ancora che la funzione di calcolo della connettività della ennupla di provider ISP può essere implementata in modi diversi. In precedenza si è fatto riferimento, a titolo di esempio di funzione di accumulazione, ad una funzione di somma algebrica: le esperienze condotte dalla Richiedente hanno dimostrato che questa scelta appare senz'altro vantaggiosa, essendo allo stesso tempo molto semplice da implementare.

L'estrazione dei cammini BGP presuppone la disponibilità di una stringa che definisce il confine del cammino di AS. Tale stringa può essere rappresentata dal parametro "weight" (pari a 0) dell'informazione BGP contenuta nella relativa

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

tabella, di solito memorizzata nel router. La soluzione secondo l'invenzione non è però limitata a tale scelta.

Si apprezzerà ancora che è possibile scrivere il codice in modo più compatto utilizzando costrutti quali riferimenti agli array associativi (si tratta essenzialmente di una sorta di puntatore) e subroutine di varia natura. Tali puntatori consentono di utilizzare subroutine cui si passano parametri e che operano ad ogni chiamata su un array associativo differente. L'impiego di un'aritmetica a virgola flottante su 64 bit si dimostra ampiamente soddisfacente per le modalità di impiego sopra descritte.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione. Ciò vale in particolare, ma non in modo esclusivo, per la possibilità di realizzare stime di connettività inerenti soltanto al verso in avanti (forward o upstream) oppure soltanto al verso a ritroso (backward o downstream).

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OULX  
s.r.l.



### RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per realizzare, a beneficio di un provider (ISP) di riferimento (10) avente un insieme di utenti (C), stime di connettività su una rete telematica, dette stime essendo realizzate in relazione ad almeno un provider (ISP) di interesse (12, 14), caratterizzato dal fatto che comprende le operazioni di:

- selezionare una pluralità (T) di sistemi autonomi (AS) suscettibili di costituire almeno una fra una sorgente ed una destinazione di traffico per gli utenti (C) di detto provider di riferimento (10) attraverso il provider di riferimento (10) stesso,

- provvedere tabelle di tipo BGP (BGP1, ..., BGPm) contenenti informazioni sui cammini disponibili su detta rete telematica per l'instradamento di detto traffico rispetto ai sistemi autonomi (AS) di detta pluralità,

- estrarre (104) da dette tabelle i cammini di tipo BGP inerenti a detto almeno un provider di interesse (12, 14), ricercando i cammini che contengono il rispettivo numero di sistema autonomo (AS number) per detto almeno un provider di interesse (12, 14),

- per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità (T), estrarre (112) i sottopercorsi

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OULX  
s.r.l.



orientati fra detto ciascun sistema autonomo (AS) e detto almeno un provider di interesse (12, 14), identificando per ciascun sottopercorso il relativo numero di salti (hop),

- identificare, per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità (T), almeno uno fra il volume di traffico in avanti (FI) ed il volume di traffico a ritroso (DI) rispetto agli utenti (C) di detto provider di riferimento (10),

- determinare (112), per ciascuno di detti sottopercorsi, rispettivi contributi di connettività in funzione di detto relativo numero di salti e di detto almeno un volume di traffico (FI,DI),

- determinare (118), per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità, valori di connettività complessiva accumulando i contributi di connettività determinati per i sottopercorsi orientati estratti per detto ciascun sistema autonomo (AS), e

- accumulare i valori complessivi di connettività determinati per i sistemi autonomi (AS) di detta pluralità, così da ottenere valori di connettività totale relativi a detto almeno un provider (ISP) di interesse (12, 14).

2. Procedimento in cui le operazioni secondo la rivendicazione 1 sono svolte per una pluralità (ASB)

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

di provider (ISP) di interesse (12, 14) presenti su detta rete telematica.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di ordinare i valori di connettività totale ottenuti per i provider di interesse (12, 14) di detta pluralità in almeno un elenco ordinato (figura 6, figura 7).

4. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che comprende le operazioni di:

- identificare, per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità (T), tanto il volume di traffico in avanti (FI), quanto il volume di traffico a ritroso (DI) rispetto agli utenti (C) di detto provider di riferimento (10), e

- determinare (112), per ciascuno di detti sottopercorsi, rispettivi contributi di connettività in funzione di detto relativo numero di salti e di entrambi detti volumi di traffico in avanti (FI) ed a ritroso (DI).

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di generare valori di connettività totale per detto almeno un provider (ISP) di interesse (12, 14)

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

disaggregati in valori di connettività totale in avanti (figura 7) ed a ritroso (figura 6).

6. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di sottoporre dette tabelle di tipo BGP (BGP1, ..., BGPm) ad un'operazione di ripulitura (CL1, ..., Clm) per eliminare i commenti contenuti in dette tabelle.

7. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 6, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di rilevare detti volumi di traffico tramite una funzione (CF) di tipo NetFlow<sup>TM</sup>.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre l'operazione di riallocare selettivamente il traffico in transito attraverso detto provider di riferimento (10) su almeno una parte di detti provider (ISP) di interesse (12, 14) di detta pluralità (ASB).

9. Sistema per realizzare, a beneficio di un provider (ISP) di riferimento (10) avente un insieme di utenti (C), stime di connettività su una rete telematica, dette stime essendo realizzate in relazione ad almeno un provider (ISP) di interesse (12, 14), caratterizzato dal fatto che comprende:

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



- tabelle di tipo BGP (BGP1, ..., BGPm) contenenti informazioni sui cammini disponibili su detta rete telematica per l'instradamento di traffico rispetto ad una pluralità (T) di sistemi autonomi (AS) suscettibili di costituire almeno una fra una sorgente ed una destinazione di traffico per gli utenti (C) di detto provider di riferimento (10) attraverso il provider di riferimento (10) stesso,

- un modulo di rilevazione (CF) per rilevare, per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità (T), almeno uno fra il volume di traffico in avanti (FI) ed il volume di traffico a ritroso (DI) rispetto agli utenti (C) di detto provider di riferimento (10), e

- un modulo di elaborazione (S) configurato per:

- estrarre (104) da dette tabelle i cammini di tipo BGP inerenti a detto almeno un provider di interesse (12, 14), ricercando i cammini che contengono il rispettivo numero di sistema autonomo (AS number) per detto almeno un provider di interesse (12, 14),

- per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità (T), estrarre (112) i sottopercorsi orientati fra detto ciascun sistema autonomo (AS) e detto almeno un provider di interesse (12, 14),

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

identificando per ciascun sottopercorso il relativo numero di salti (hop),

- determinare (112), per ciascuno di detti sottopercorsi, rispettivi contributi di connettività in funzione di detto relativo numero di salti e di detto almeno un volume di traffico (FI,DI) rispetto agli utenti (C) di detto provider di riferimento (10),

- determinare (118), per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità, valori di connettività complessiva accumulando i contributi di connettività determinati per i sottopercorsi orientati estratti per detto ciascun sistema autonomo (AS), e

- accumulare i valori complessivi di connettività determinati per i sistemi autonomi (AS) di detta pluralità, così da ottenere valori di connettività totale relativi a detto almeno un provider (ISP) di interesse (12, 14).

10. Sistema secondo la rivendicazione 9, configurato per realizzare dette stime di connettività per una pluralità (ASB) di provider (ISP) di interesse (12, 14) presenti su detta rete telematica.

11. Sistema secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione

BUZZI, NOTARO &  
ANTONELLI D'OUX  
s.r.l.

di ordinare i valori di connettività totale ottenuti per i provider di interesse (12, 14) di detta pluralità in almeno un elenco ordinato (figura 6, figura 7).

12. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 9 a 11, caratterizzato dal fatto che:

- detto modulo di rilevazione (CF) è configurato per rilevare, per ciascun sistema autonomo (AS) di detta pluralità (T), tanto il volume di traffico in avanti (FI) quanto il volume di traffico a ritroso (DI) rispetto agli utenti (C) di detto provider di riferimento (10), e

- detto modulo di elaborazione (S) è configurato per determinare (112), per ciascuno di detti sottopercorsi, rispettivi contributi di connettività in funzione di detto relativo numero di salti e di entrambi detti volumi di traffico in avanti (FI) ed a ritroso (DI).

13. Sistema secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detto modulo di elaborazione (S) è configurato per generare valori di connettività totale per detto almeno un provider (ISP) di interesse (12, 14) disaggregati in valori di connettività totale in avanti (figura 7) ed a ritroso (figura 6).

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUXX  
s.r.l.

14. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 9 a 13, caratterizzato dal fatto che comprende moduli di pre-elaborazione (CL1, ..., CLm) per sottoporre dette tabelle di tipo BGP (BGP1, ..., BGPm) ad un'operazione di ripulitura (CL1, ..., CLm) per eliminare i commenti contenuti in dette tabelle.

15. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 9 a 16, caratterizzato dal fatto che detto modulo di rilevazione (CF) per rilevare detto almeno un volume di traffico include una funzione (CF) di tipo NetFlow<sup>TM</sup>.

16. Sistema secondo la rivendicazione 10 o la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che i provider di interesse (12, 14) di detta pluralità sono equipaggiati con una funzione di riallocazione selettiva del traffico in transito attraverso detto provider di riferimento (10).

17. Prodotto informatico, direttamente caricabile nella memoria interna di un elaboratore numerico e comprendente porzioni di codice software suscettibili di attuare il procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 8 quando il prodotto è eseguito su un elaboratore.

C.C.I.A.A.  
Torino



Ing. Luciano BOSOTTI  
N. iscriz. 260  
In proprio e per gli altri

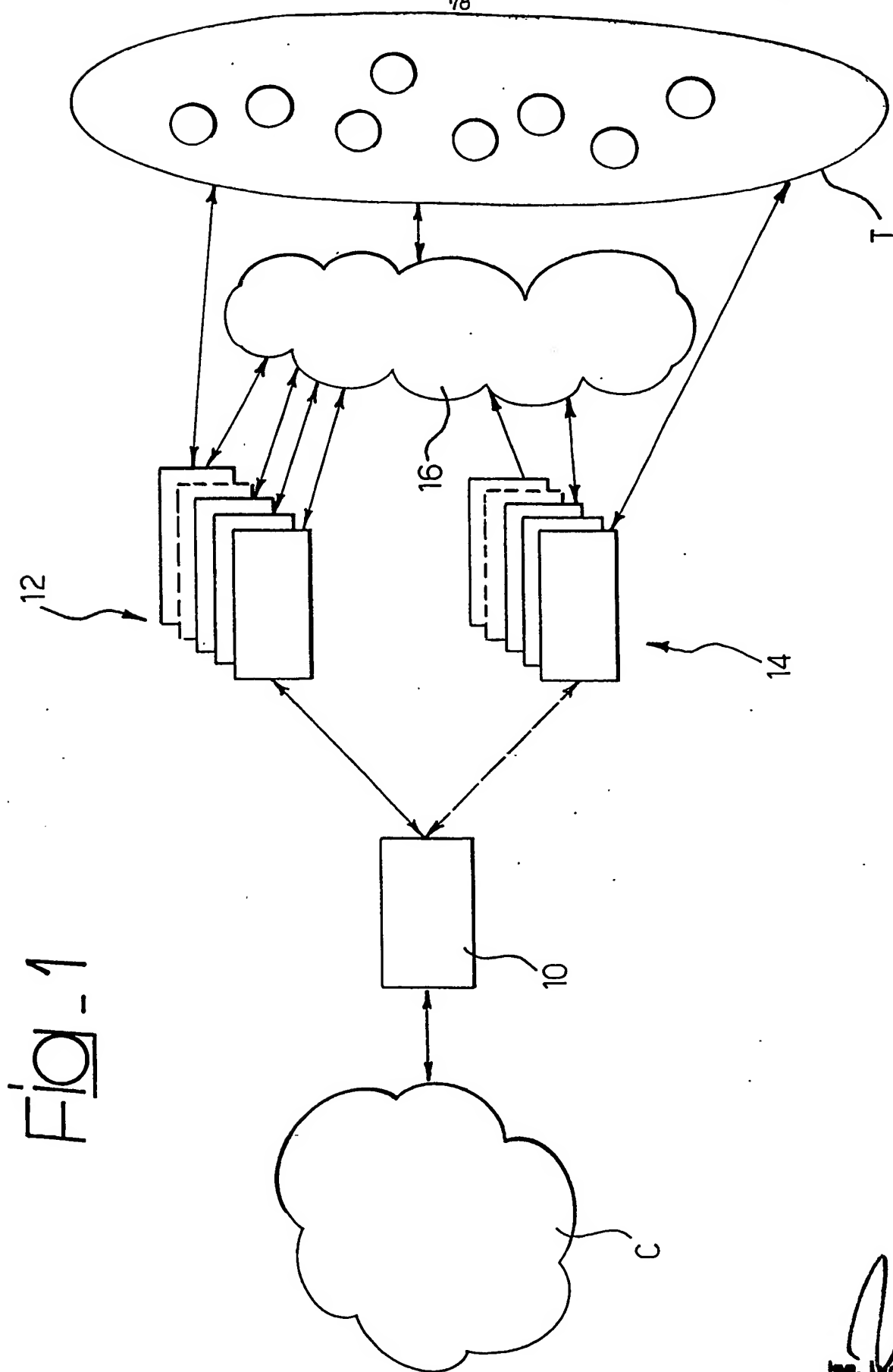


Fig. 1

L.C.I.A.A.  
Torino

Ing. Luciano BOSOTTI  
N. Iscriz. ALBO 260



2002 A000762

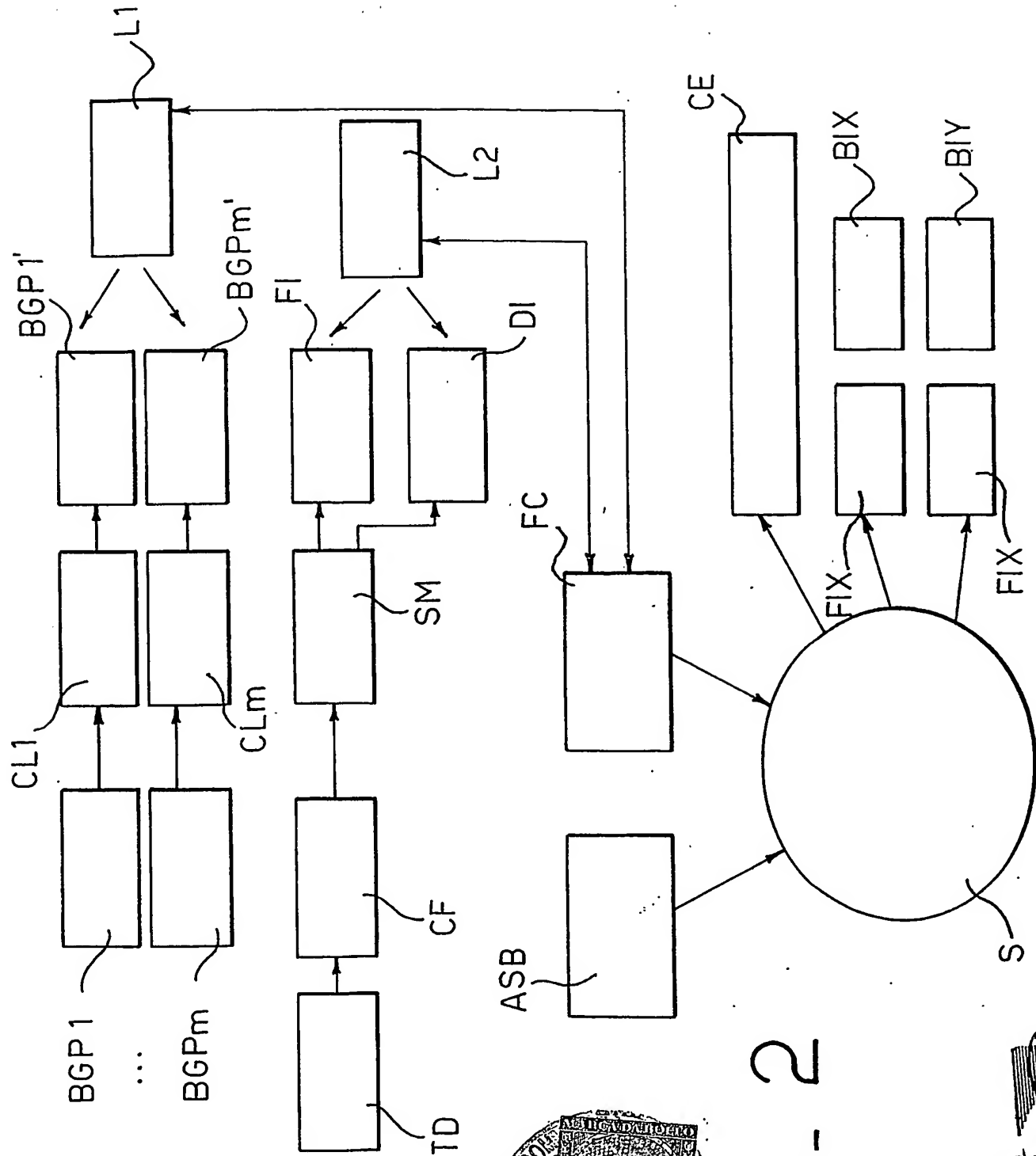


Fig. 2



Ing. Luciano BOSOTTI  
N. Ischi, ALBO 260  
In servizio a per tutti gli uffici

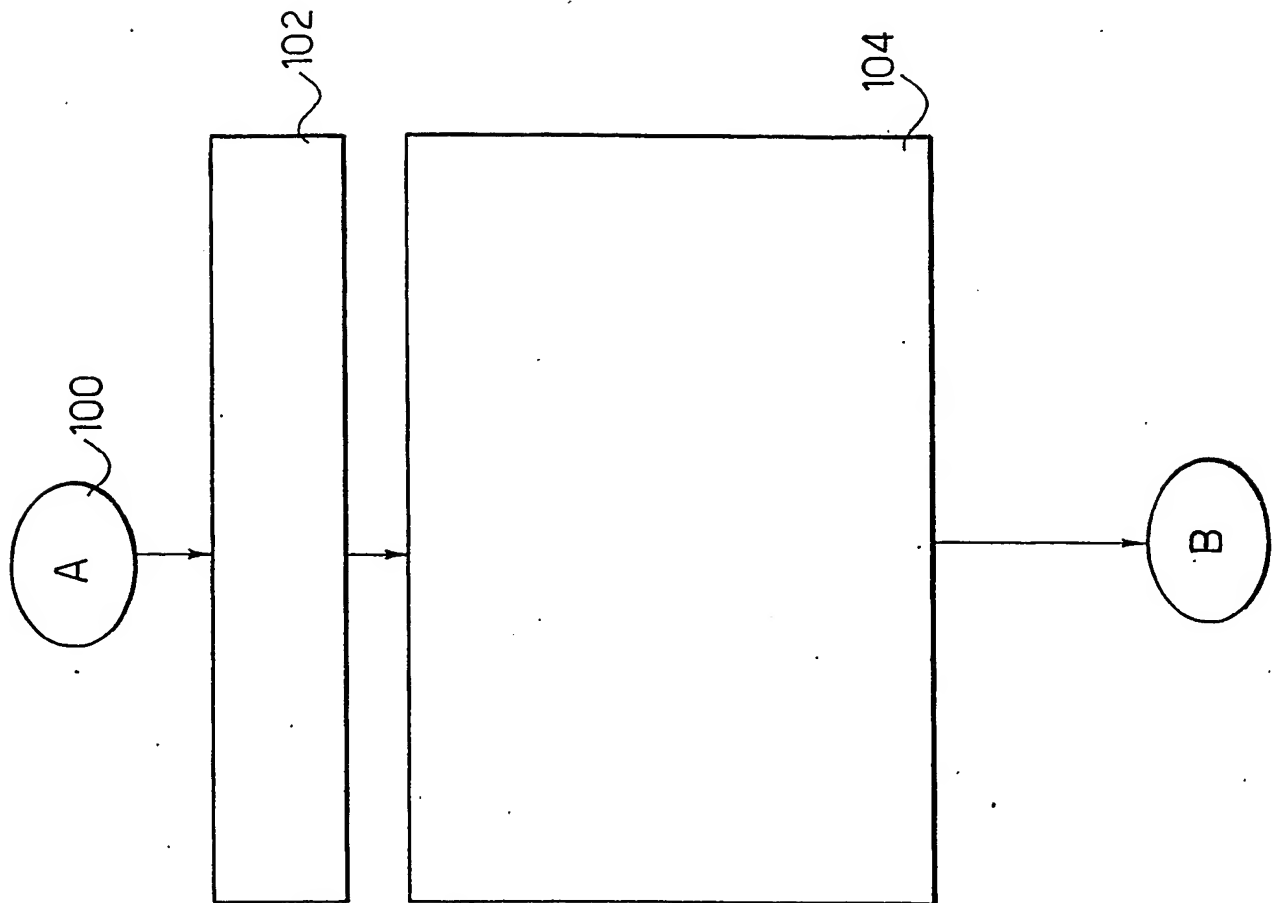


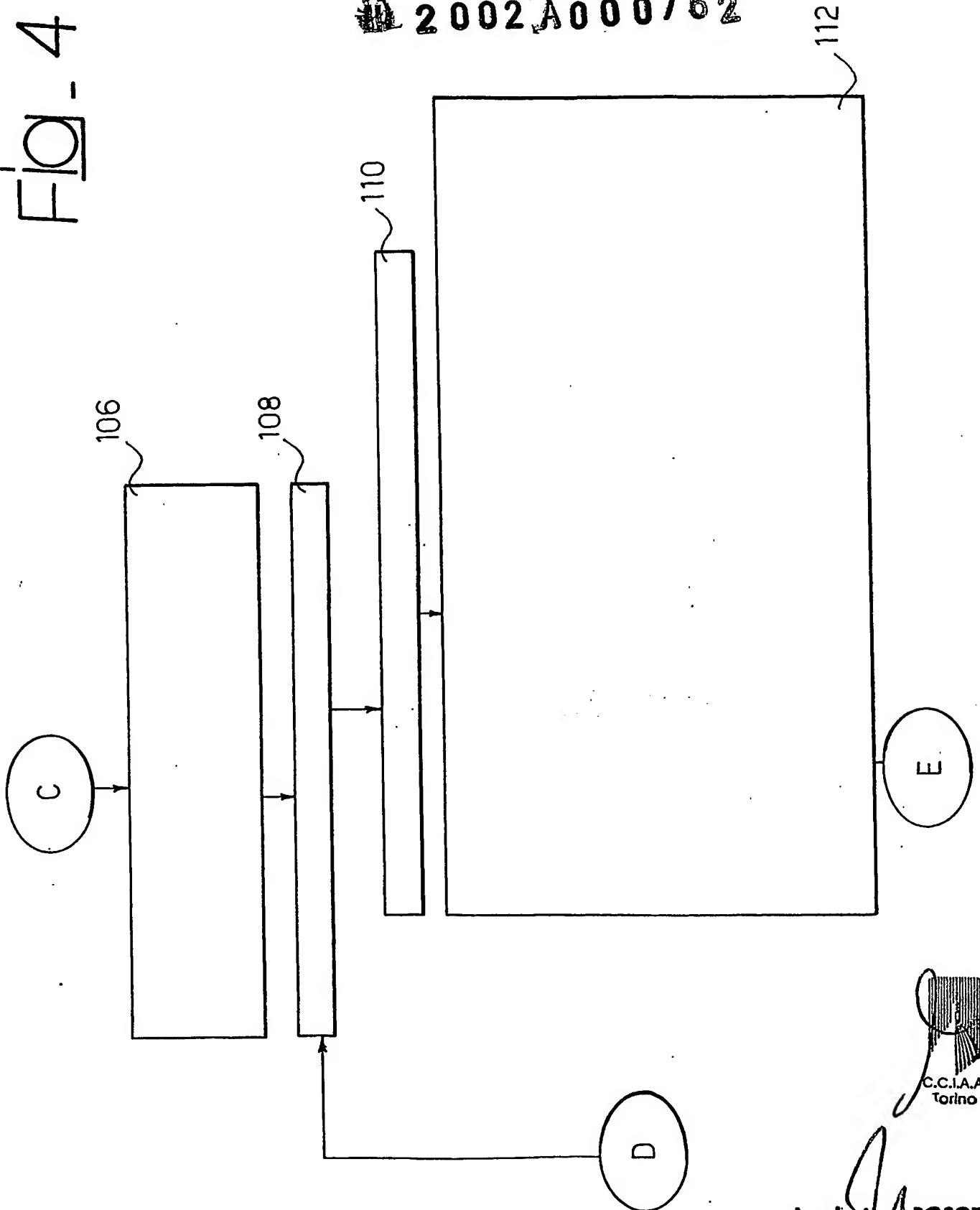
Fig. 3

C.G.I.A.A.  
Torino

Ing. Luciano BOSOTTI  
N. iscriz. ALBO 260  
In proprio e per gli altri

2002A000762

Fig. 4



C.C.I.A.A.  
Torino

Ing. Luciano BOSOTTI  
N. iscriz. ALBO 260  
(in proprio e per gli studi)

2002/A000762

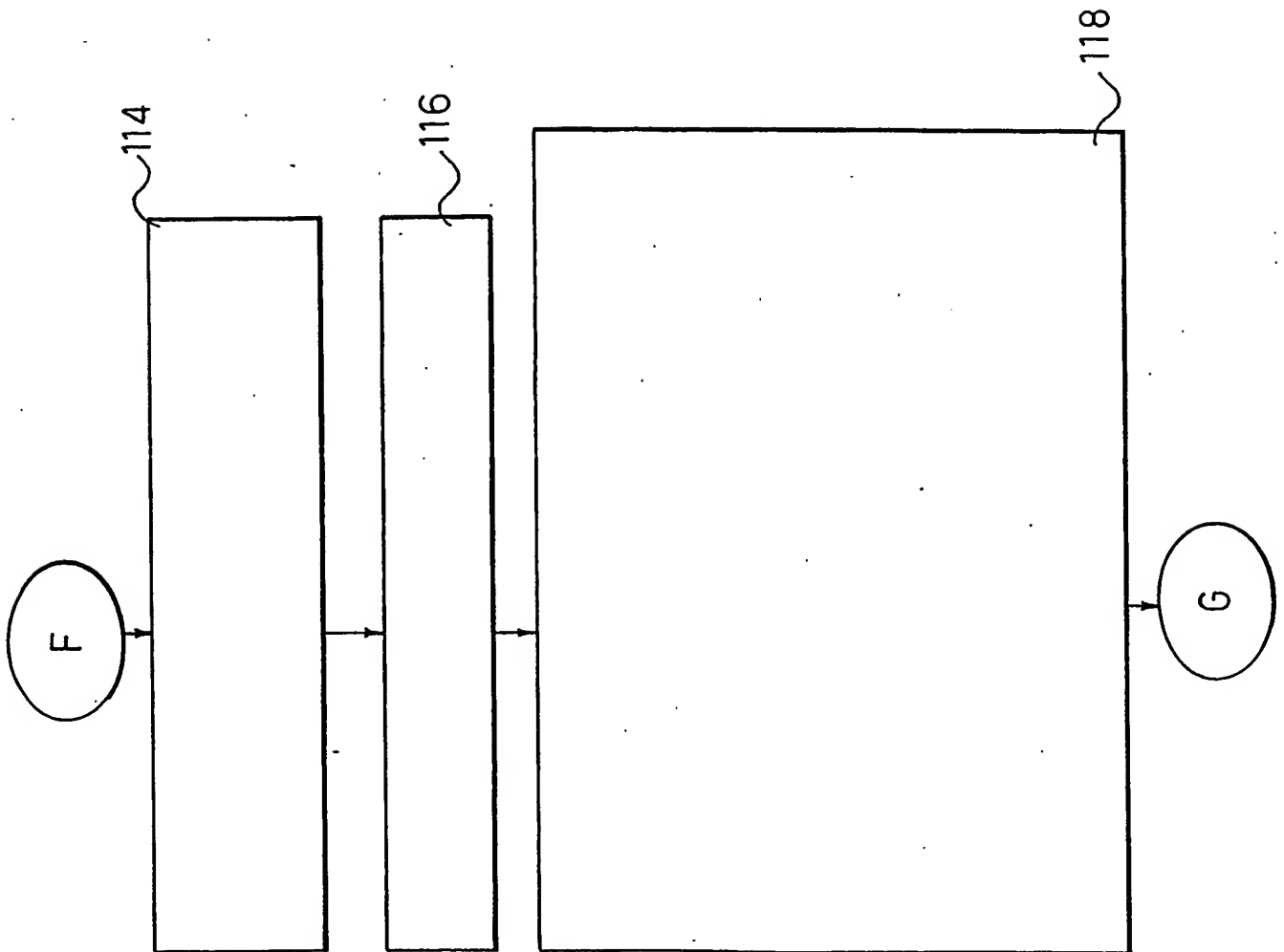


Fig-5

C.C.I.A.A.  
Torino

Ing. Luciano BOSOTTI  
N. iscriz. ALBO 260  
(in proprio e per gli altri)

2002 A000762

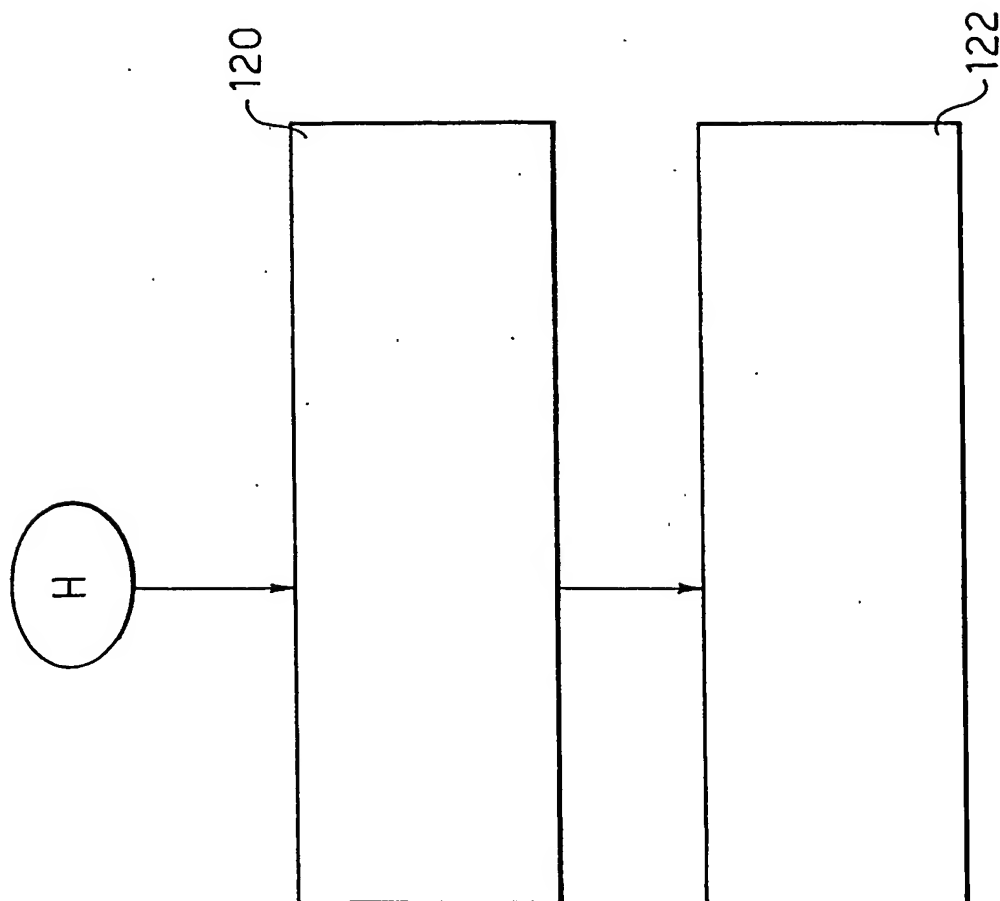


Fig. 6



Ing. Luciano BOSOTTI  
N. Iscriz. ALBO 260  
(in proprio e per gli altri)


2002/A000762

Fig. 7

Indice di connettività	Candidate ISP
58340001236700	1221
58166607760150	701
43087983032950	702
35837685166670	7018
34422146360440	1236
33872612436040	5378
31889401797860	3561
30574555461190	6347
30157603442240	174
29828809460000	6453
29496816085250	1755
27971239484660	3786
27755713306020	1
25689407580460	6461
25508323886430	3549
24470181436860	721
23824317548230	209
23508660566390	5650
23442848766340	2497
22834201491520	2914
21804566487530	3356
21489321914250	2548
20853422269540	1740
20308310408460	3967
19285565170300	7474
17604516322990	5696
16224537073650	286
15791487403940	2828
15055812881290	293
7952069387730	5459

Best Available Copy


  
C.C.I.A.A.  
Torino


  
Ing. Luciano BOSOTTI  
N. Iscriz. ALBO 260  
(in proprio e per gli altri)

2002/A000762

8/8



Indice di connettività	Candidate ISP
403092488810520	1
376735878033370	6453
351466950600760	293
348765792132570	1239
341647876497340	3561
341368177476370	2497
335291843351880	7018
335261900528530	1740
328161811749360	2828
315742193078760	2914
308751943044710	1221
286681972678090	701
285312506464450	1755
280808014450560	2548
241506327529770	3549
153501828413220	5459
127881281265650	3356
83960078559170	5378
60349849348140	286
43388083360370	209
39079195947700	6461
24926962574750	702
17385139796620	3967
7798759709200	6347
6323389876770	174
3263906015270	7474
1853835390130	3786
1247053263160	5696

Fig. 8



Best Available Copy

Ing. Luciano BOSOTTI  
N. Iscriz. ALBO 260  
In proprio e per gli altri